

DOI: 10.12737/article_5bab4a1da076f9.72727697

Данилина Н.В., канд. техн. наук, доц.,
Елистратов Д.А., аспирант

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТОРГОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

В статье представлен результат аналитического обзора методов градостроительного планирования системы торгового обслуживания населения. На основе выполненного анализа сделаны выводы о несоответствии существующих методов современным требованиям по созданию комфортной среды обитания населения и принципам устойчивого развития территории.

Для решения задачи по совершенствованию методов градостроительного планирования системы торгового обслуживания населения предлагается использовать системный подход, учитывающий принципы устойчивого развития территории. Систему предлагается рассмотреть в виде иерархии уровней принятия градостроительных решений. Оценку системы обслуживания предложено выполнять по следующим условиям: социально-экономические, планировочные, транспортные. Также при планировании предлагается учесть модель поведения населения.

В качестве метода исследования предлагается использовать метод математического моделирования потоков транспорта. Он широко используется для решения задач по градостроительному и транспортному планированию. Использование метода позволит учесть расщепление поездок по видам транспорта, одного из ключевых показателей, используемых при градостроительном планировании развития территории. Это позволит обеспечить эффективное управление городскими территориальными ресурсами и подготовку градостроительной документации по планированию системы обслуживания населения, отвечающую требованиям по созданию комфортной среды обитания населения.

Ключевые слова: устойчивое развитие, планировка территории, торговое обслуживание населения, транспортная доступность, моделирование транспортных потоков, расщепление потоков.

Одной из важнейших градостроительных задач является создание комфортной среды обитания, удовлетворяющей все запросы общества [4, 6, 7]. Важную роль в формировании комфортной среды играет социально-бытовое обслуживание населения. Одной из наиболее значимых систем в структуре социально-бытового обслуживания является торговое обслуживание населения. Это подтверждается высокой долей корреспонденций к объектам торгового обслуживания в сравнении с другими объектами социально-бытового обслуживания [5]. Также необходимо отметить, что крупные торговые центры в современных условиях несут функцию общественного центра, в котором объединяются функции торговли, досуга и бытового обслуживания.

Основным количественным показателем градостроительного развития системы торгового обслуживания является обеспеченность населения торговыми площадями. Также немаловажным, является пространственное распределение торговых площадей на территории города. От планировочных и транспортных условий размещения объектов системы обслуживания в пространстве города зависит качество обслуживания населения.

В настоящее время в отечественной практике градостроительного планирования объекты

торгового обслуживания принято классифицировать в зависимости от условий доступности:

- пешеходная «шаговая» доступность (до 500 м) объектов повседневного спроса;
- транспортно-пешеходной доступности до 15 минут объектов периодического спроса;
- транспортно-пешеходной доступности до 30 минут объектов эпизодического спроса;

Вопросы пространственного распределения объектов по территории города решаются в составе документов территориального планирования. При этом данному аспекту не уделяется должного внимания. Схемы размещения объектов торговли в нашей стране разработаны только для крупных систем расселения. Для города Москвы подготовлена отраслевая схема размещения торговых объектов до 2020 года. Основной концепцией при планировании размещения объектов, являлась цель разгрузки центральной части города от транспортных потоков, тяготеющих к объектам торговли. При этом запланировано и частично реализовано размещение крупных объектов торговли в периферийной зоне города, вблизи крупных транспортных артерий. Выбор такой структуры пространственного распределения объектов торговли на территории города, с учетом обеспечения приоритетного до-

стуга индивидуального транспорта, позволил решить первостепенные задачи по обслуживанию современными торговыми площадями населения города Москвы. При этом вопросам обслуживания объектов общественным транспортом не уделено должного внимания. В связи с чем доля использования индивидуального транспорта при перемещении к объектам торговли регионального уровня достигает 70 %, что без сомнений приводит к увеличению значимости индивидуального транспорта и как следствие приоритетного развития инфраструктуры, обеспечивающей его передвижение в нормативных условиях. При этом в связи с несоответствием пропускной способности объектов инфраструктуры возросшим интенсивностям автомобильного движения в районе размещения торговых центров наблюдаются неудовлетворительные условия движения. В тоже время в городе Москва действует градостроительная политика по приоритетному развитию общественного транспорта. Актуализация отраслевой схемы с учетом изменения транспортной политики г. Москвы и в связи со строительством новых объектов торговли не проводилась.

При отсутствии определенной городской политики и актуальных градостроительных планов по развитию системы торгового обслуживания населения, развитие системы обслуживания ведется в рамках маркетинговых исследований, проводимых застройщиками территории. При планировании развития сети используются следующие подходы: методы регрессионного анализа статистических данных, гравитационная модель Рейли и гравитационная модель Хаффа [8].

Регрессионные модели являются наиболее простыми в применении и чаще всего используются при определении потребной площади и количества посетителей на основе статистических данных об объемах транзитного потока транспортной магистрали, вблизи которой планируется объект.

Основной идеей использования моделей Рейли и Хаффа является определение наиболее оптимального, с точки зрения получения прибыли, местоположения торгового объекта, используя гравитационные законы. Модель «Закон Хаффа о привлечении покупателей» (Huffs law of shoppers attraction) определяет торговую зону на основе привлекательности торговых точек, выраженной в объеме торговой площади, и времени достижения от дома покупателя до торговых точек и чувствительности к времени достижения.

Основными недостатками методов является использование монокритериального подхода при выборе местоположения объекта. Единственным критерием является достижение максимальной зоны охвата территории и как следствие максимальной прибыли. При этом не учитываются принципы устойчивого развития территории.

При планировании развития системы необходимо рассматривать следующие системы: экологическая, экономическая, административная, антропогенная и социальная [2, 3]. Для решения задачи по совершенствованию методов градостроительного планирования системы торгового обслуживания населения предлагается использовать системный подход. Систему предлагается рассмотреть в виде иерархии уровней принятия градостроительных решений. Графически система представлена на рис. 1.



Рис. 1. Уровни градостроительного планирования

Стратегический уровень планирования определяет основные целевые показатели развития системы обслуживания необходимые для

обеспечения комфортной среды обитания населения. К таким показателям относят: обеспеченность населения торговыми площадями, распределение площадей по уровням доступности. На

данном уровне определяется оптимальная пространственная структура распределения торговых площадей на территории города. Планирование необходимо выполнять с учетом территориальных, транспортных, природно-климатических, экологических и социально-экономических особенностей региона. Необходимым документом территориального планирования может быть схема в составе схемы территориального планирования или отраслевая схема размещения объектов торгового обслуживания на территории региона или города. Целевые показатели могут быть определены на стадии подготовки региональных норм градостроительного проектирования.

Операционный уровень планирования определяет пространственную структуру торгового обслуживания населения на районном уровне. На данной стадии, на основе целевых показателей, определяется оптимальное распределение площадей и размещение объектов в структуре планировочного района, в зависимости от функционально-планировочных ограничений и

требований по транспортному обслуживанию объекта. На данной стадии обеспечивается подготовка документов по районной планировке территории, планируемой к застройке. В планах указываются необходимые места размещения объектов на территории района и их требуемые площади.

Тактический уровень планирования определяет планировку территории для размещения объекта торгового обслуживания. При планировании территории необходимо руководствоваться целями поиска оптимального решения с точки зрения условий транспортного обслуживания территории объекта, удобства доступа, обеспечения необходимым количеством парковочных мест. Градостроительным документом на данной стадии является проект планировки территории объекта, а также схема транспортного обслуживания территории объекта.

Для выполнения оценки системы обслуживания, на всех уровнях градостроительного планирования, предлагается ввести следующую систему критериев (рис. 2).

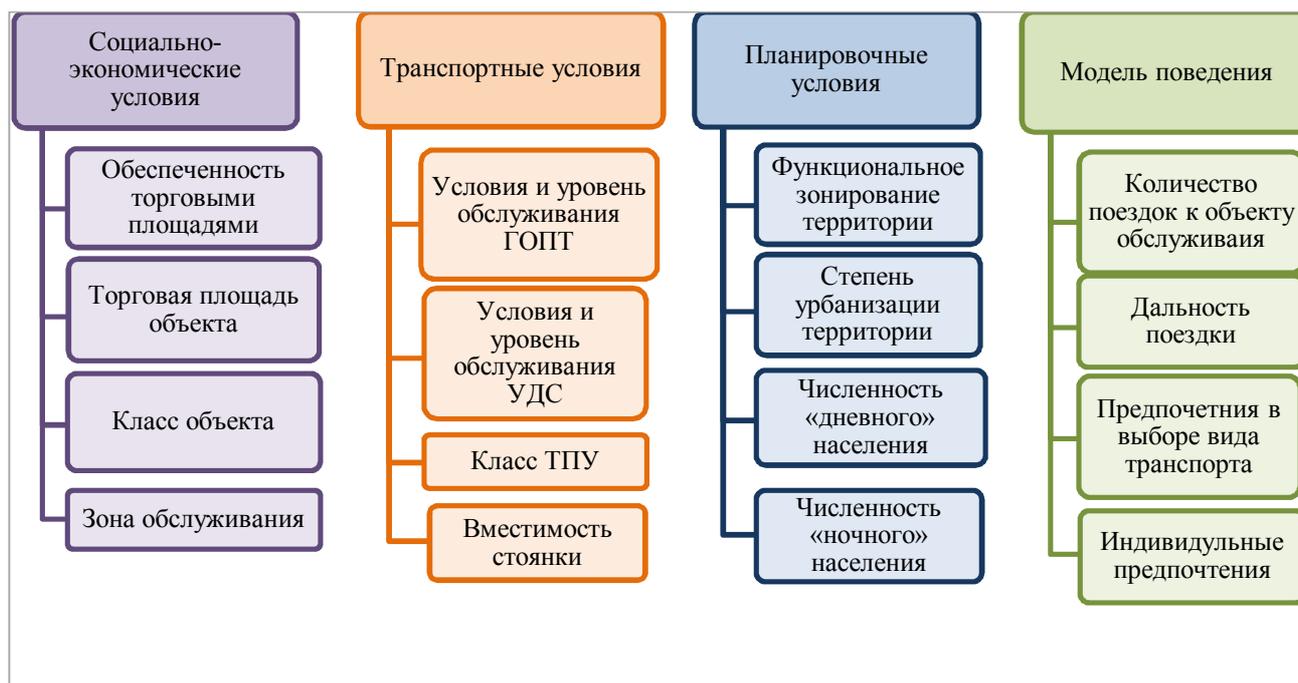


Рис. 2. Критерии оценки системы торгового обслуживания населения

При определении социально-экономических условий размещения объекта в первую очередь необходимо определить требуемую площадь объектов торгового обслуживания. Торговая площадь объекта определяется исходя из потребностей населения, выраженную в показателе обеспеченности населения торговыми площадями. При градостроительном планировании потребности населения разделяют в зависимости от частоты их реализации: повседневные, периодические и эпизодические. Исходя из необходимого количества торговых площадей и периодичности

использования объекта определяют класс и зону обслуживания объекта.

При определении транспортных условий размещения объекта необходимо определить требуемые показатели транспортного обслуживания территории для его размещения. К показателям транспортного обслуживания предлагается отнести: условия обслуживания городским общественным транспортом (ГОПТ), условия обслуживания улично-дорожной сетью (УДС), условия доступа на парковку. При оценке условий

размещений обязательным является оценка загрузки транспортными потоками объектов транспортно-коммуникационного каркаса, включая ГОПТ. При размещении объекта в составе транспортно-пересадочных узлов (ТПУ) необходимо оценивать показатель транзитного, по отношению к объекту, транспортного потока и класс ТПУ.

При определении планировочных условий размещения объекта необходимо оценивать функциональное назначение территории для размещения объекта. Для оценки возможной интенсивности использования территории необходимо оценить степень урбанизированности территории. В качестве количественных показателей оценки предлагается использовать численность дневного и ночного населения в зоне обслуживания.

Для определения потребностей населения в торговом обслуживании необходимо учитывать их модель поведения. Модель поведения выражается в желаемом количестве поездок к объектам обслуживания, то есть интенсивности совершения поездок и желаемой удаленности объектов от места проживания или работы. Предпочитаемый вид транспорта для совершения поездок оказывает влияние на выбор объекта обслуживания. Вышеперечисленные факторы зависят от следующих факторов: половозрастная структура населения, уровень заработной платы, уровень образования, семейное положение и т.п. Также при оценке необходимо учитывать природно-климатические условия.

В качестве метода исследования предлагается использовать метод математического моделирования потоков транспорта. Он широко используется для решения задач по градостроительному и транспортному планированию развития территории [1, 5, 9]. Модель основана на двух взаимодействующих моделях: спроса и предложения на транспорт. Модель предложения на транспорт качественно и количественно описывает транспортно-коммуникационный каркас в виде направленного графа сети.

При разработке модели спроса чаще всего используют стандартную четырехшаговую модель расчета транспортного спроса. Модели данного типа являются широко известными и зарекомендовавшими себя во многих практических расчетах. Стандартная четырехшаговая модель состоит из следующих этапов:

Модель генерации (создания) транспортного движения (trip generation);

Модель распределения транспортного движения (trip distribution);

Модель разделения транспортного движения (modal split);

Модель перераспределения по выбору маршрута (traffic assignment).

На шаге генерации спроса на транспорт (trip generation) в модель необходимо внести данные о количестве корреспонденций, совершаемых населением, то есть показатель обеспеченности населения торговыми площадями. Математическая модель спроса предоставляет возможность рассмотрения множества целей поездок, тем самым является возможным учет количества передвижений и их частоты в зависимости от интенсивности совершаемых поездок (повседневные, эпизодические, периодические). На этапе генерации спроса на транспорт предлагается использовать гравитационную модель, при которой предполагается выполнение условия баланса общего прибытия и отправления [10]:

$$\sum_{i \in R} Q_i = \sum_{j \in R} D_j \quad (1)$$

где Q_i – объем отправления из района $i \in R$, D_j – объем прибытия в район $j \in R$,

На втором шаге (trip distribution) выполняется распределение объема корреспонденций по районам отправления и прибытия. Функция распределения по готовности реализации корреспонденции (дальности) рассчитывается в зависимости от значения обобщенных затрат при реализации корреспонденции в тот или иной район. Под обобщенными затратами понимается сумма временных, денежных и прочих затрат индивида на реализацию корреспонденции, приведенная к единому показателю (чаще всего времени). В зависимости от величины поселения, поведенческой модели населения, а также территориальных ограничений в модель вносятся данные о предпочитаемой дальности поездок. Данные о дальности могут быть получены по результатам социологических опросов предпочтений населения и откорректированы с учетом предлагаемых вариантов системы торгового обслуживания. Корректировка данных необходима в связи с тем, что социальные опросы дают представление о сложившейся системе обслуживания, в расчетах необходимо использовать параметры на расчетный срок.

На третьем шаге (modal split) расчета спроса на транспорт выполняется расщепление корреспонденций по видам транспорта. Данный этап, по мнению автора, является наиболее значимым и качественно отличающим предлагаемую методику от методов, используемых в настоящее время. Это связано с тем, что при использовании инструментов моделирования транспортных потоков становится возможным учет распределения поездок по видам транспорта, а данный показатель является одним из ключевых при градо-

строительном планировании развития территории. В качестве исходных данных при расчете выбора транспорта, в модели используются значения обобщенных затрат.

На четвертом шаге (traffic assignment) оценки спроса на транспорт выполняется перераспределение корреспонденций по транспортно-коммуникационному каркасу, при этом соблюдаются условия равновесного перераспределения транспортного потока.

Предлагаемый метод позволит определить оптимальный вариант функционирования системы торгового обслуживания населения с точки зрения сбалансированности работы транспортно-коммуникационного каркаса и распределения транспортных корреспонденций по видам транспорта.

Проведенный в рамках статьи аналитический обзор методов градостроительного планирования системы торгового обслуживания населения выявил несоответствие методов современным требованиям по созданию комфортной среды обитания населения и принципам устойчивого развития территории.

Для решения задачи по совершенствованию методов градостроительного планирования системы торгового обслуживания населения предлагается использовать системный подход, учитывающий принципы устойчивого развития территории.

В качестве метода исследования предлагается использовать метод математического моделирования потоков транспорта. Использование метода позволит обеспечить эффективное управление городскими территориальными ресурсами и подготовку градостроительной документации по планированию системы обслуживания населения, отвечающую требованиям по созданию комфортной среды обитания населения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Власов Д.Н., Данилина Н.В.

Информация об авторах

Данилина Нина Васильевна, кандидат технических наук, доцент кафедры градостроительства.

E-mail: nina_danilina@mail.ru

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет.
129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26.

Елистратов Дмитрий Анатольевич, аспирант кафедры градостроительства.

E-mail: dimaelistratov@yandex.ru

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет.
129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26.

Математическое моделирование как инструмент транспортно-планировочной организации города // Вестник МГСУ. 2010. № 4-5. С. 169–173.

2. Власов Д.Н., Данилина Н.В. Устойчивое развитие транспортных узлов в градостроительном планировании // Промышленное и гражданское строительство. 2016. №9. С. 44–49.

3. Горбенкова Е.В., Щербина Е.В. Методологические подходы моделирования развития сельских поселений // Вестник МГСУ. 2017. Т. 12. Вып. 10 (109). С. 1107–1114.

4. Данилина Н.В. Аспекты устойчивого развития системы транспортного обслуживания урбанизированных территорий, в сборнике: Социально-экономические проблемы и перспективы развития территорий сборник научных статей по материалам I Международной научно-практической конференции. 2016. С. 39–43.

5. Елистратов Д.А. Математическое моделирование транспортных потоков при подготовке схемы транспортного обслуживания крупных инфраструктурных объектов. Сборник трудов II Междунар. Науч.-практ. конф.; СПбГАСУ.-СПБ., 2017. С. 126–133.

6. Щербина Е.В., Данилина Н.В. Градостроительные аспекты проектирования устойчивой городской среды // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2014. № 11. С. 183–186.

7. Щербина Е.В., Данилина Н.В., Власов Д.Н. City planning issues for sustainable development // International Journal of Applied Engineering Research. Т. 10. № 22. 2015. С. 43131–43138.

8. Huff D.L. Parameter Estimation in the Huff Model // ArcUser. 2003, October-December.

9. Meyer M.D. Transportation Planning Handbook, 4th ed. Wiley, 2016. 1200 p.

10. Ortuzar J.D., Willumsen L.G. Modeling Transport. John Wiley & Sons Ltd, 4th edition. 2011. 594 p.

Поступила в мае 2018 г.

©Данилина Н.В., Елистратов Д.А., 2018

Danilina N.V., Elistratov D.A.

IMPROVEMENT OF URBAN PLANNING SYSTEM METHODS OF SHOPPING SERVICE

The article presents the result of analytical review of the urban planning methods shopping area developing. The methods discrepancy is defined to the principles of sustainable development and modern requirements for the formation of a comfortable environment.

For improving methods of urban planning of the system of shopping services, it is proposed to use a systematic approach that takes sustainable development principle. The system is proposed to be considered in the form of the hierarchy of levels of urban making decision. Estimate of the service system is offered to perform the conditions: socio-economic, urban planning, transport. Also, when planning it is proposed to take account the model of personal behavior.

As a method of research is offered to use the method of mathematical modeling of traffic flows. It is widely used for solving problems of urban planning and transport planning.

The using of the method will allow to consider modal split, which is one of the key urban planning indicators used in of the territory development. This will ensure the effective management of land using and preparation of urban plans for the planning shopping service system, which matches the requirements for the comfortable living environment.

Keywords: *sustainable development, urban planning, shopping service, transport access, transport modeling, modal split.*

REFERENCES

1. Vlasov D.N., Danilina N.V. The mathematical modeling as an instrument of transport planning organization of the city. Vestnik MGSU, 2010, no 4-5, pp. 169–173.

2. Vlasov D.N., Danilina N.V. Sustainable development of transport transit hubs in urban planning. Industrial and Civil Engineering, 2016, no. 9, pp. 44–49.

3. Gorbenkova E.V., Shcherbina E.V. Methodological Approaches for Modeling the Rural Settlement Development. Vestnik MGSU, 2017, vol. 12, issue 10 (109), pp. 1107–1114.

4. Danilina N.V. Aspects of sustainable development of transport services in urban areas, in the collection: Socio-economic problems and prospects of development of territories collection of scientific articles on the materials of the I International scientific-practical conference. 2016, pp. 39–43.

5. Elistratov D.A. Mathematical modeling of traffic flows in the preparation of transport service schemes of large infrastructure facilities. Proceedings of the II Intern. Science. practice. Conf.; SPSUACE.-SPB., 2017, pp. 126–133.

6. Shcherbina E.V., Danilina N.V. Town planning aspects of the design of a sustainable urban environment. Bulletin of Irkutsk State Technical University, 2014, no. 11, pp. 183–186.

7. Shcherbina E.V., Danilina N.V., Vlasov D.N. City planning issues for sustainable development. International Journal of Applied Engineering Research, 2015, vol. 10, no. 22, pp. 43131–43138.

8. Huff D.L. Parameter Estimation in the Huff Model. ArcUser, 2003, October-December.

9. Meyer M.D. Transportation Planning Handbook, 4th ed. Wiley, 2016, 1200 p.

10. Ortuzar J.D., Willumsen L.G. Modeling Transport. John Wiley & Sons Ltd, 4th edition. 2011, 594 p.

Information about the author

Nina V. Danilina, PhD, Assistant professor.

E-mail: nina_danilina@mail.ru

National research Moscow State University of Civil Engineering.
Russia, Moscow, 129337, Yaroslavskoye Shosse, 26.

Dmitrii A. Elistratov, Postgraduate student.

E-mail: dimaelistratov@yandex.ru

National research Moscow State University of Civil Engineering.
Russia, Moscow, 129337, Yaroslavskoye Shosse, 26.

Received in May 2018

Для цитирования:

Данилина Н.В., Елистратов Д.А. Совершенствование методов градостроительного планирования системы торгового обслуживания населения // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2018. №9. С. 68–73. DOI: 10.12737/article_5bab4a1da076f9.72727697

For citation:

Elistratov D.A., Danilina N.V. Improvement of urban planning system methods of shopping service. Bulletin of BSTU named after V.G. Shukhov, 2018, no. 9, pp. 68–73. DOI: 10.12737/article_5bab4a1da076f9.72727697